

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-201619

(P2014-201619A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)		
C O 8 J	5/18	(2006.01)	C O 8 J	5/18	C E Z	2 H 1 4 9		
G O 2 F	1/1333	(2006.01)	C O 8 J	5/18	C F D	2 H 1 9 0		
G O 2 B	5/30	(2006.01)	C O 8 J	5/18	C F F	4 F O 7 1		
			G O 2 F	1/1333	5 O O			
			G O 2 B	5/30				
						審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 25 頁)		
(21) 出願番号 特願2013-76746 (P2013-76746)						(71) 出願人 000003964		
(22) 出願日 平成25年4月2日 (2013.4.2)						日東電工株式会社		
						大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号		
						(74) 代理人 100122471		
						弁理士 靱井 孝文		
						(72) 発明者 服部 大輔		
						大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日		
						東電工株式会社内		
						(72) 発明者 飯田 敏行		
						大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日		
						東電工株式会社内		
						(72) 発明者 村重 毅		
						大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日		
						東電工株式会社内		
						最終頁に続く		

(54) 【発明の名称】 光学フィルム

(57) 【要約】

【課題】耐熱性に優れ、かつ、位相差が小さい光学フィルムを提供すること。

【解決手段】本発明の光学フィルムは、特定の繰り返し単位を有する芳香族系樹脂を含む。好ましい実施形態においては、本発明の光学フィルムは、面内位相差 R_e が 20 nm 以下である。好ましい実施形態においては、本発明の光学フィルムは、厚み方向の位相差 R_{th} が 100 nm 以下である。好ましい実施形態においては、本発明の光学フィルムは全光線透過率が、 85% 以上である。

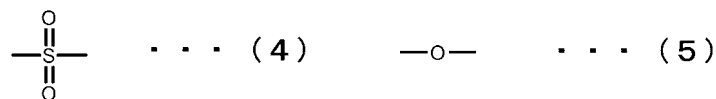
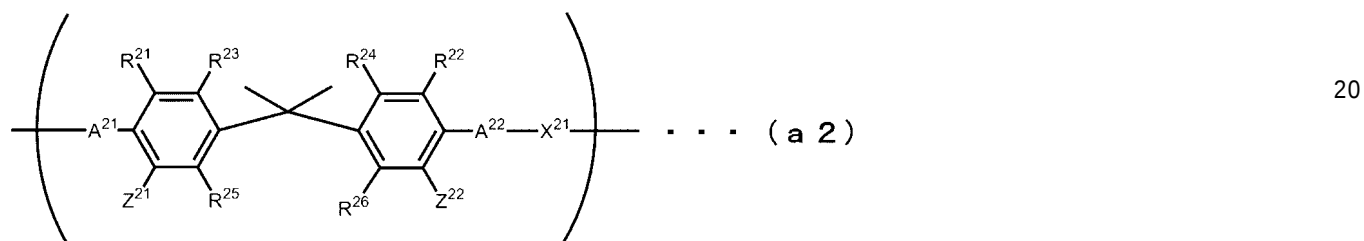
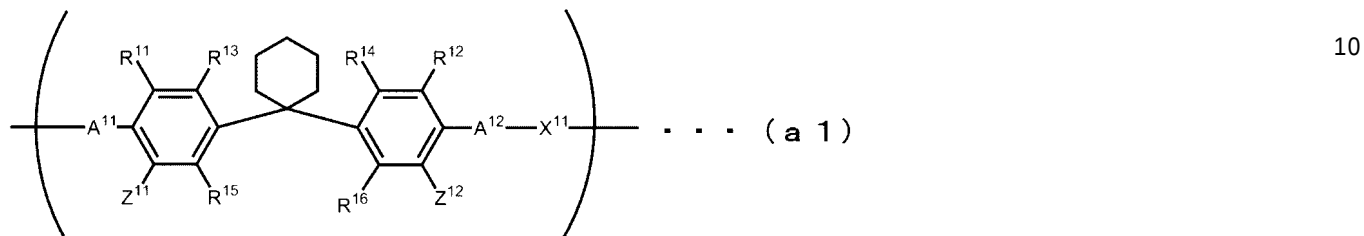
【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式（a 1）で表される繰り返し単位および下記一般式（a 2）で表される繰り返し単位から選ばれる少なくとも 1 種の繰り返し単位を有する芳香族系樹脂を含む、光学フィルム：

【化 1】



式（a 1）および（a 2）中、

Z^{1 1}、Z^{1 2}、Z^{2 1}およびZ^{2 2}はそれぞれ独立して、シクロアルカンまたは芳香族環を含む置換基であり、

R^{1 1}、R^{1 2}、R^{2 1}およびR^{2 2}はそれぞれ独立して、水素原子、シクロアルカン、芳香族環または炭素数が 1 ～ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、

R^{1 3} ～ R^{1 6} および R^{2 3} ～ R^{2 6} はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が 1 ～ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、

A^{1 1}、A^{1 2}、A^{2 1}およびA^{2 2}はそれぞれ独立して上記一般式（1）～（5）で表される連結基から選ばれる少なくとも 1 種であり、

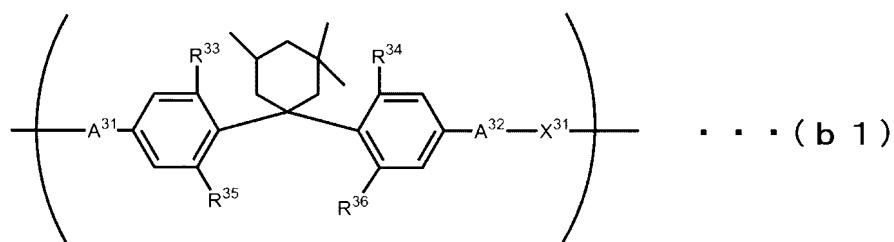
X^{1 1}は、パラ位またはメタ位で、該連結基A^{1 2}と、該連結基A^{1 1}またはA^{2 1}とに連結する 1 個以上の芳香族環であり、

X^{2 1}は、パラ位またはメタ位で、該連結基A^{2 2}と、該連結基A^{2 1}またはA^{1 1}とに連結する 1 個以上の芳香族環である。

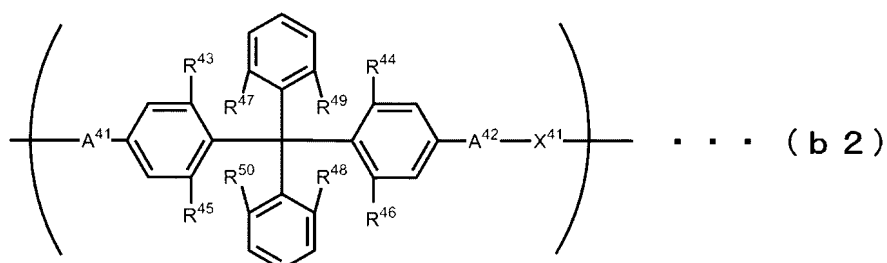
【請求項 2】

前記芳香族系樹脂が、下記一般式 (b 1) ~ (b 4) で表される繰り返し単位から選ばれる少なくとも 1 種の繰り返し単位をさらに有する、請求項 1 に記載の光学フィルム：

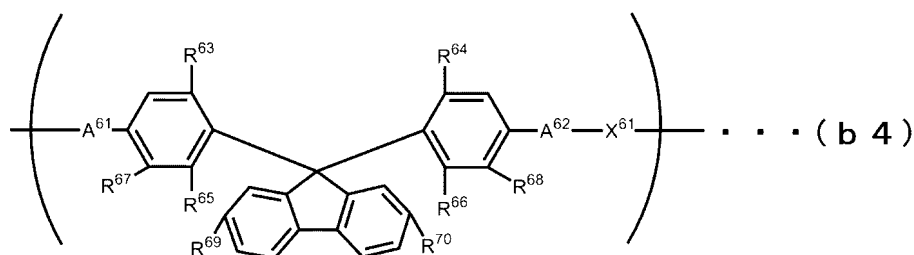
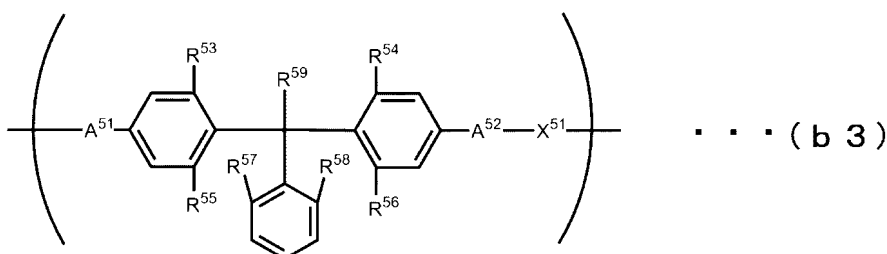
【化 2】



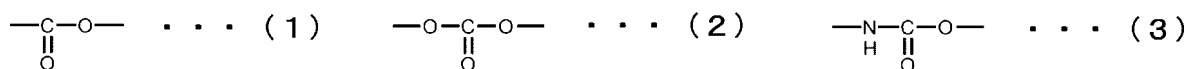
10



20



30



40



式 (b 1) ~ (b 4) 中、

R³³ ~ R³⁶、R⁴³ ~ R⁴⁶、R⁵³ ~ R⁵⁶ および R⁶³ ~ R⁶⁶、はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり

50

、
 $A^{3\ 1}$ 、 $A^{3\ 2}$ 、 $A^{4\ 1}$ 、 $A^{4\ 2}$ 、 $A^{5\ 1}$ 、 $A^{5\ 2}$ 、 $A^{6\ 1}$ および $A^{6\ 2}$ はそれぞれ独立して上記一般式 (1) ~ (5) で表される連結基から選ばれる少なくとも1種であり、

式 (b 1) 中、

$X^{3\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、該連結基 $A^{3\ 2}$ と、該連結基 $A^{3\ 1}$ 、前記式 (a 1) 中の $A^{1\ 1}$ 、前記式 (a 2) 中の $A^{2\ 1}$ 、該式 (b 2) 中の $A^{4\ 1}$ 、該式 (b 3) 中の $A^{5\ 1}$ または該式 (b 4) 中の $A^{6\ 1}$ とに連結する1個以上の芳香族環であり、

式 (b 2) 中、

$R^{4\ 7} \sim R^{5\ 0}$ はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が1~5の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、

$X^{4\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、該連結基 $A^{4\ 2}$ と、該連結基 $A^{4\ 1}$ 、前記式 (a 1) 中の $A^{1\ 1}$ 、前記式 (a 2) 中の $A^{2\ 1}$ 、該式 (b 1) 中の $A^{3\ 1}$ 、該式 (b 3) 中の $A^{5\ 1}$ または該式 (b 4) 中の $A^{6\ 1}$ とに連結する1個以上の芳香族環であり、

式 (b 3) 中、

$R^{5\ 7} \sim R^{5\ 9}$ はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が1~5の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、

$X^{5\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、該連結基 $A^{5\ 2}$ と、該連結基 $A^{5\ 1}$ 、前記式 (a 1) 中の $A^{1\ 1}$ 、前記式 (a 2) 中の $A^{2\ 1}$ 、該式 (b 1) 中の $A^{3\ 1}$ 、該式 (b 2) 中の $A^{4\ 1}$ または該式 (b 4) 中の $A^{6\ 1}$ とに連結する1個以上の芳香族環であり、

式 (b 4) 中、

$R^{6\ 7}$ および $R^{6\ 8}$ はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が1~5の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基である。

$R^{6\ 9}$ および $R^{7\ 0}$ はそれぞれ独立して、水素原子、炭素数が1~5の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、ハロゲン原子、メチルエチニル基、フェニルエチニル基、エチルエチニル基またはアルコキシ基であり、

$X^{6\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、該連結基 $A^{6\ 2}$ と、該連結基 $A^{6\ 1}$ 、前記式 (a 1) 中の $A^{1\ 1}$ 、前記式 (a 2) 中の $A^{2\ 1}$ 、該式 (b 1) 中の $A^{3\ 1}$ 、該式 (b 2) 中の $A^{4\ 1}$ または該式 (b 3) 中の $A^{5\ 1}$ とに連結する1個以上の芳香族環である。

【請求項 3】

面内位相差 R_e が、20 nm以下である、請求項 1 または 2 記載の光学フィルム。

【請求項 4】

厚み方向の位相差 R_{th} が、100 nm以下である、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の光学フィルム。

【請求項 5】

全光線透過率が、85%以上である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の光学フィルム。

【請求項 6】

前記芳香族系樹脂のガラス転移温度が、200℃以上である、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の光学フィルム。

【請求項 7】

前記芳香族系樹脂の重量平均分子量が、ポリスチレン換算で、40000~200000である、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の光学フィルム。

【請求項 8】

前記芳香族系樹脂が、トルエンおよび/またはキシレンを50%以上含有する溶媒に可溶である、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の光学フィルム。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の光学フィルムと、厚さが100 μm以下の無機ガラスとを備える、透明基板。

【請求項 10】

総厚が 150 μm 以下である、請求項 9 に記載の透明基板。

【請求項 11】

クラックを入れ屈曲させた際の破断直径が 50 mm 以下である、請求項 9 または 10 に記載の透明基板。

【請求項 12】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の光学フィルムを用いて作製された、表示素子。

【請求項 13】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の光学フィルムを用いて作製された、太陽電池。

【請求項 14】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の光学フィルムを用いて作製された、照明素子。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、フラットパネルディスプレイ（FPD：例えば、液晶表示装置、有機 EL 表示装置）のような表示装置は、軽量・薄型化が進んでいる。表示装置の軽量・薄型化を図るため、表示装置の基板として、従来のガラス基板に置き換えて、樹脂から形成される光学フィルムを含む基板を用いることが提案されている（例えば、特許文献 1、2、3）。該光学フィルムは、単独で、または薄型ガラスと組み合わせて、基板を構成する。樹脂から形成される光学フィルムを用いれば、軽量・薄型の基板が得られる。しかし、従来の樹脂から形成される光学フィルムは、位相差が大きく、表示装置の表示特性に悪影響を及ぼすという問題がある。また、該光学フィルムは、耐熱性が悪く、表示装置の製造工程において高温に曝されて、劣化する、寸法変化が生じる等の問題がある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 329715 号公報

30

【特許文献 2】特開 2008 - 107510 号公報

【特許文献 3】特表 2002 - 542971 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、耐熱性に優れ、かつ、位相差が小さい光学フィルムを提供することにある。

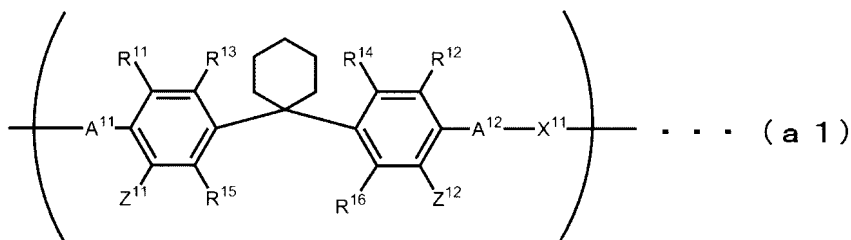
【課題を解決するための手段】

【0005】

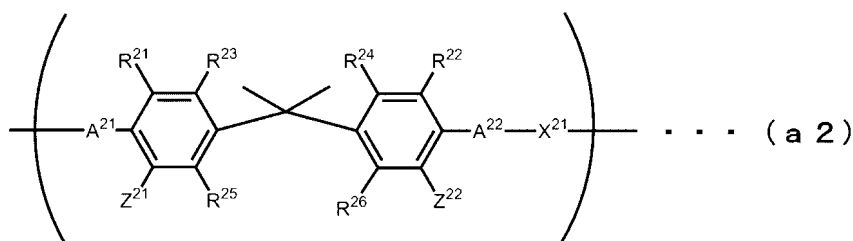
本発明の光学フィルムは、下記一般式（a1）で表される繰り返し単位および下記一般式（a2）で表される繰り返し単位から選ばれる少なくとも 1 種の繰り返し単位を有する。

40

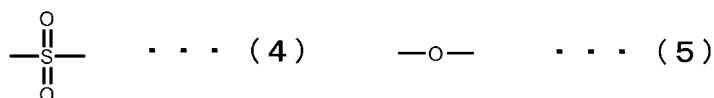
【化 1】



10



20



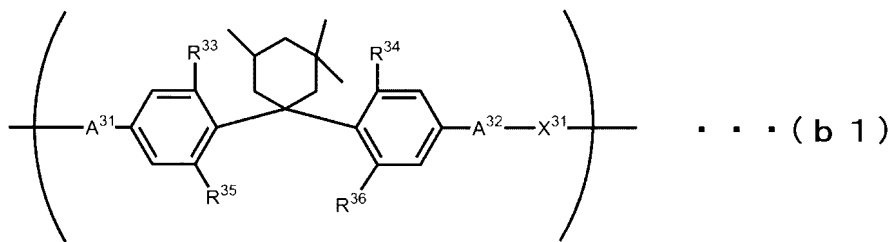
30

式 (a 1) および (a 2) 中、 Z^{11} 、 Z^{12} 、 Z^{21} および Z^{22} はそれぞれ独立して、シクロアルカンまたは芳香族環を含む置換基であり、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{21} および R^{22} はそれぞれ独立して、水素原子、シクロアルカン、芳香族環または炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、 $R^{13} \sim R^{16}$ および $R^{23} \sim R^{26}$ はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、 A^{11} 、 A^{12} 、 A^{21} および A^{22} はそれぞれ独立して上記一般式 (1) ~ (5) で表される連結基から選ばれる少なくとも 1 種であり、 X^{11} は、パラ位またはメタ位で、該連結基 A^{12} と、該連結基 A^{11} または A^{21} とに連結する 1 個以上の芳香族環であり、 X^{21} は、パラ位またはメタ位で、該連結基 A^{22} と、該連結基 A^{21} または A^{11} とに連結する 1 個以上の芳香族環である。

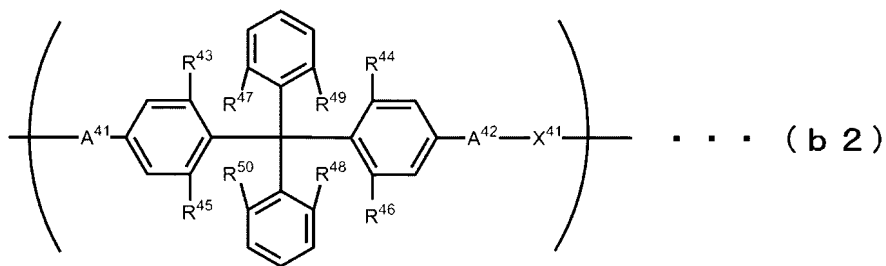
40

好ましい実施形態においては、上記芳香族系樹脂が、下記一般式 (b 1) ~ (b 4) で表される繰り返し単位から選ばれる少なくとも 1 種の繰り返し単位をさらに有する。

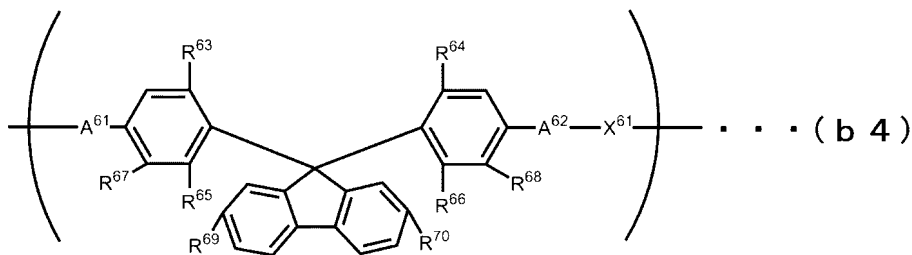
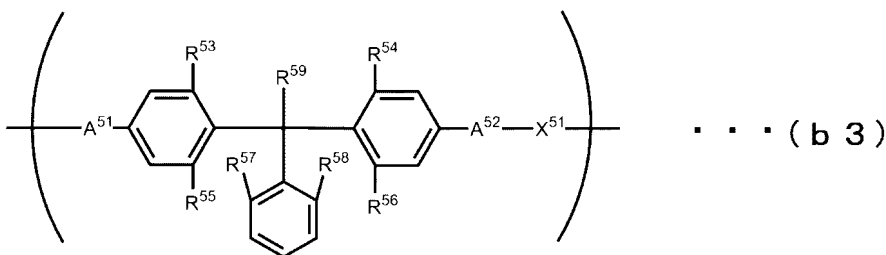
【化 2】



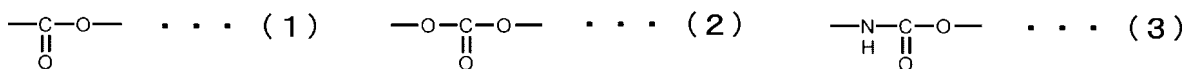
10



20



30



40

式 (b 1) ~ (b 4) 中、 $\text{R}^{33} \sim \text{R}^{36}$ 、 $\text{R}^{43} \sim \text{R}^{46}$ 、 $\text{R}^{53} \sim \text{R}^{56}$ および $\text{R}^{63} \sim \text{R}^{66}$ 、はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、 A^{31} 、 A^{32} 、 A^{41} 、 A^{42} 、 A^{51} 、 A^{52} 、 A^{61} および A^{62} はそれぞれ独立して上記一般式 (1) ~ (5) で表される連結基から選ばれる少なくとも 1 種であり、式 (b 1) 中、 X^{31} は、パラ位またはメタ位で、該連結基 A^{32} と、該連結基 A^{31} 、前記式 (a 1) 中の A^{11} 、前記式 (a 2) 中の A^{21} 、該式 (

50

b 2) 中の $A^{4\ 1}$ 、該式 (b 3) 中の $A^{5\ 1}$ または該式 (b 4) 中の $A^{6\ 1}$ とに連結する 1 個以上の芳香族環であり、(b 2) 中、 $R^{4\ 7} \sim R^{5\ 0}$ はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、 $X^{4\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、該連結基 $A^{4\ 2}$ と、該連結基 $A^{4\ 1}$ 、前記式 (a 1) 中の $A^{1\ 1}$ 、前記式 (a 2) 中の $A^{2\ 1}$ 、該式 (b 1) 中の $A^{3\ 1}$ 、該式 (b 3) 中の $A^{5\ 1}$ または該式 (b 4) 中の $A^{6\ 1}$ とに連結する 1 個以上の芳香族環であり、式 (b 3) 中、 $R^{5\ 7} \sim R^{5\ 9}$ はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、 $X^{5\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、該連結基 $A^{5\ 2}$ と、該連結基 $A^{5\ 1}$ 、前記式 (a 1) 中の $A^{1\ 1}$ 、前記式 (a 2) 中の $A^{2\ 1}$ 、該式 (b 1) 中の $A^{3\ 1}$ 、該式 (b 2) 中の $A^{4\ 1}$ または該式 (b 4) 中の $A^{6\ 1}$ とに連結する 1 個以上の芳香族環であり、式 (b 4) 中、 $R^{6\ 7}$ および $R^{6\ 8}$ はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基である。 $R^{6\ 9}$ および $R^{7\ 0}$ はそれぞれ独立して、水素原子、炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、ハロゲン原子、メチルエチニル基、フェニルエチニル基、エチルエチニル基またはアルコキシ基であり、 $X^{6\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、該連結基 $A^{6\ 2}$ と、該連結基 $A^{6\ 1}$ 、前記式 (a 1) 中の $A^{1\ 1}$ 、前記式 (a 2) 中の $A^{2\ 1}$ 、該式 (b 1) 中の $A^{3\ 1}$ 、該式 (b 2) 中の $A^{4\ 1}$ または該式 (b 3) 中の $A^{5\ 1}$ とに連結する 1 個以上の芳香族環である。

10

好ましい実施形態においては、本発明の光学フィルムは、面内位相差 R_e が、20 nm 以下である。

好ましい実施形態においては、本発明の光学フィルムは、厚み方向の位相差 R_{th} が、100 nm 以下である。

20

好ましい実施形態においては、本発明の光学フィルムは、全光線透過率が、85% 以上である。

好ましい実施形態においては、上前記芳香族系樹脂のガラス転移温度が、200 以上である。

好ましい実施形態においては、上記芳香族系樹脂の重量平均分子量が、ポリスチレン換算で、40000 ~ 200000 である。

好ましい実施形態においては、上記芳香族系樹脂が、トルエンおよび / またはキシレンを 50% 以上含有する溶媒に可溶である。

本発明の別の局面によれば、透明基板が提供される。この透明基板は上記光学フィルムと、厚さが 100 μm 以下の無機ガラスとを備える。

30

好ましい実施形態においては、上記透明基板は、総厚が 150 μm 以下である。

好ましい実施形態においては、上記透明基板は、クラックを入れ屈曲させた際の破断直径が 50 mm 以下である。

本発明のさらに別の局面によれば、表示素子が提供される。この表示素子は、上記光学フィルムを用いて作製される。

本発明のさらに別の局面によれば、太陽電池が提供される。この太陽電池は、上記光学フィルムを用いて作製される。

本発明のさらに別の局面によれば、照明素子が提供される。この照明素子は、上記光学フィルムを用いて作製される。

40

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、特定の繰り返し単位を有する芳香族系樹脂を用いることにより、耐熱性に優れ、かつ、面内位相差および厚み方向の位相差が小さい光学フィルムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明の好ましい実施形態による透明基板の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

50

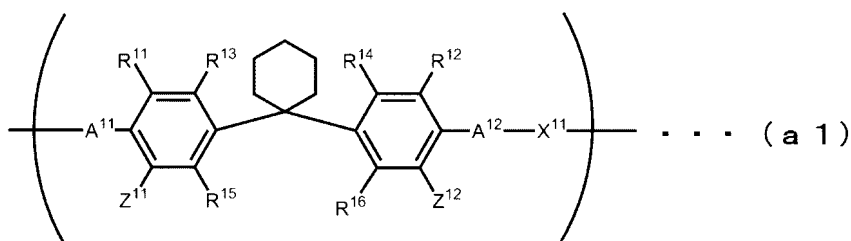
A . 光学フィルム

A - 1 . 芳香族系樹脂

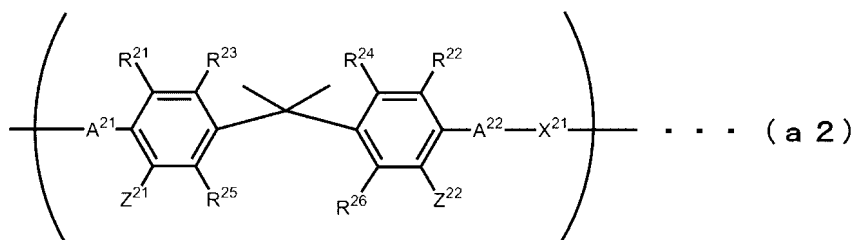
本発明の光学フィルムは、下記一般式 (a 1) で表される繰り返し単位 (以下、繰り返し単位 (a 1) ともいう) および下記一般式 (a 2) で表される繰り返し単位 (以下、繰り返し単位 (a 2) ともいう) から選ばれる少なくとも 1 種の繰り返し単位を有する芳香族系樹脂を含む。上記芳香族系樹脂がこのような繰り返し単位を有していれば、耐熱性に優れ、かつ、位相差の小さい光学フィルムを得ることができる。なお、本明細書において、下記一般式 (a 1) で表される繰り返し単位および下記一般式 (a 2) で表される繰り返し単位を総称して、「繰り返し単位 (A) 」ともいう。

【化 3】

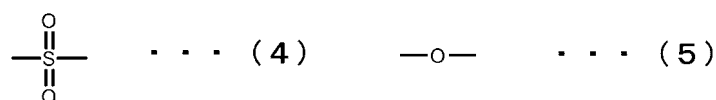
10



20



30



40

式 (a 1) および (a 2) 中、 Z^{11} 、 Z^{12} 、 Z^{21} および Z^{22} はそれぞれ独立して、シクロアルカンまたは芳香族環を含む置換基であり、好ましくは炭素数が 5 ~ 6 のシクロアルカンまたは 1 個 ~ 2 個の芳香族環であり、より好ましくは炭素数が 5 ~ 6 のシクロアルカンであり、特に好ましくは炭素数 6 のシクロアルカンである。 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{21} および R^{22} はそれぞれ独立して、水素原子、シクロアルカン、芳香族環または炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、好ましくは水素原子、炭素数が 5 ~ 6 のシクロアルカン、芳香族環または炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、より好ましくは水素原子、メチル基または *t*-ブチル基である。 R^{13} ~ R^{16} および R^{23} ~ R^{26} はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が 1 ~ 5 の直

50

鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、より好ましくは水素原子、メチル基または t -ブチル基である。 A^{11} 、 A^{12} 、 A^{21} および A^{22} は、それぞれ独立して上記一般式(1)~(5)で表される連結基から選ばれる少なくとも1種であり、好ましくは上記一般式(1)~(3)で表される連結基から選ばれる少なくとも1種であり、より好ましくは上記一般式(1)で表される連結基である。 X^{11} は、パラ位またはメタ位で連結基 A^{12} と連結基 A^{11} または A^{21} とに連結する1個以上の芳香族環である。 X^{11} は、好ましくは1個~2個の芳香族環であり、より好ましくは1個の芳香族環である。 X^{21} は、パラ位またはメタ位で連結基 A^{22} と連結基 A^{21} または A^{11} とに連結する1個以上の芳香族環である。 X^{21} は、好ましくは1個~2個の芳香族環であり、より好ましくは1個の芳香族環である。なお、上記 Z^{11} 、 Z^{12} 、 Z^{21} 、 Z^{22} 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 X^{11} および X^{21} の芳香族環またはシクロアルカン置換基を有していてもよく、有していなくてもよい。また、後述のように、芳香族系樹脂が繰り返し単位(B)を有する場合、 X^{11} は、パラ位またはメタ位で、繰り返し単位(b1)の連結基 A^{31} 、繰り返し単位(b2)の連結基 A^{41} 、繰り返し単位(b3)の連結基 A^{51} または繰り返し単位(b4)の連結基 A^{61} とも連結し得る。

10

【0009】

上記芳香族系樹脂において、繰り返し単位(a1)および繰り返し単位(a2)の合計含有割合は、芳香族系樹脂を構成する繰り返し単位の総モル数に対して、好ましくは5モル%~100モル%であり、より好ましくは10モル%~90モル%であり、特に好ましくは20モル%~80モル%である。このような範囲であれば、耐熱性に優れ、かつ、位相差の小さい光学フィルムを得ることができる。

20

【0010】

上記芳香族系樹脂において、繰り返し単位(a1)と繰り返し単位(a2)との含有比は、任意の適切な値に設定され得る。繰り返し単位(a1)と繰り返し単位(a2)との含有比により、芳香族系樹脂のガラス転移温度をコントロールすることができる。具体的には、繰り返し単位(a1)を多く含む場合は、芳香族系樹脂のガラス転移温度を高くすることができる。1つの実施形態においては、繰り返し単位(a1)と繰り返し単位(a2)とのモル比(a1:a2)は、100:0である。別の実施形態においては、繰り返し単位(a1)と繰り返し単位(a2)とのモル比(a1:a2)は、0:100である。上記芳香族系樹脂が、繰り返し単位(a1)と繰り返し単位(a2)とを有する場合、これらのモル比(a1:a2)は、好ましくは80:20~20:80であり、より好ましくは60:40~40:60である。

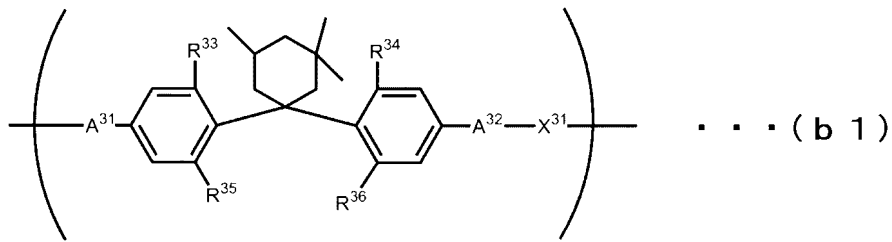
30

【0011】

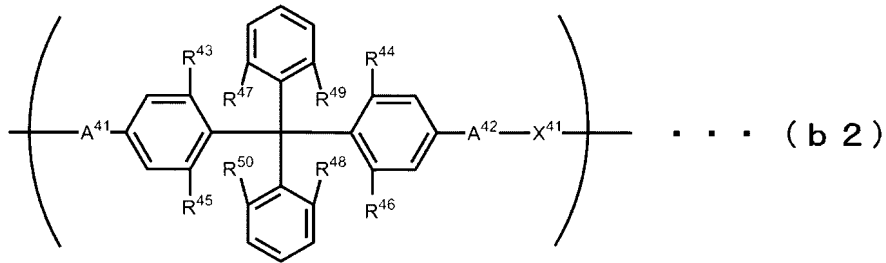
好ましくは、上記芳香族系樹脂は、下記一般式(b1)~(b4)で表される繰り返し単位から選ばれる少なくとも1種の繰り返し単位をさらに有する。上記芳香族系樹脂がこのような繰り返し単位を有していれば、光学フィルムの耐熱性を向上させることができる。下記一般式(b1)~(b4)で表される繰り返し単位は剛直な構造であるため、該繰り返し単位を有することにより、光学フィルムの耐熱性を向上させることができると考えられる。なお、本明細書において、一般式(b1)~(b4)で表される繰り返し単位をそれぞれ繰り返し単位(b1)~(b4)ともいう。また、一般式(b1)~(b4)で表される繰り返し単位を総称して、「繰り返し単位(B)」ともいう。

40

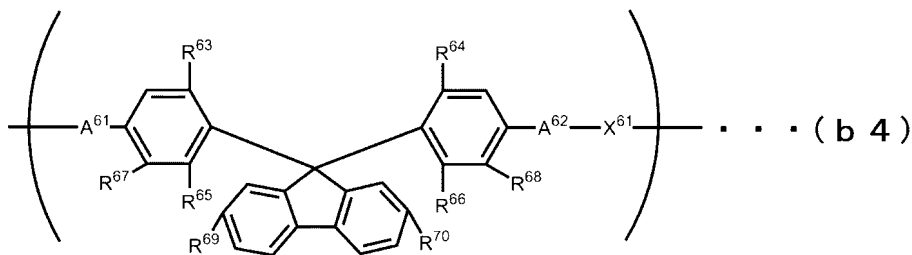
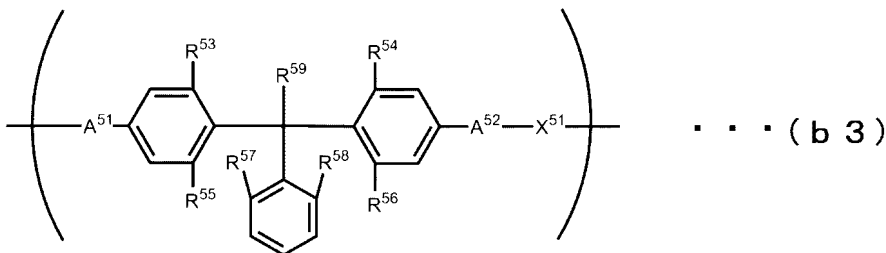
【化 4】



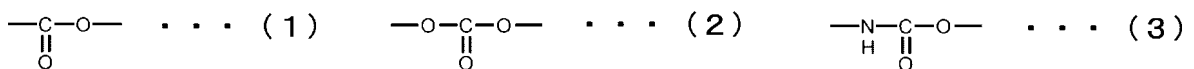
10



20



30



40

式 (b 1) ~ (b 4) 中、 $\text{R}^{33} \sim \text{R}^{36}$ 、 $\text{R}^{43} \sim \text{R}^{46}$ 、 $\text{R}^{53} \sim \text{R}^{56}$ および $\text{R}^{63} \sim \text{R}^{66}$ 、はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が 1 ~ 5 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、より好ましくは水素原子、メチル基または *t*-ブチル基である。 A^{31} 、 A^{32} 、 A^{41} 、 A^{42} 、 A^{51} 、 A^{52} 、 A^{61} および A^{62} はそれぞれ独立して上記一般式 (1) ~ (5) で表される連結基から選ばれる少なくとも 1 種であり、好ましくは上記一般式 (1) ~ (3) で表される連結基から選ばれる少なくとも 1 種であ

50

り、より好ましくは上記一般式(1)で表される連結基である。

式(b1)中、 $X^{3\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、連結基 $A^{3\ 2}$ と、連結基 $A^{3\ 1}$ 、上記式(a1)中の連結基 $A^{1\ 1}$ 、上記式(a2)中の連結基 $A^{2\ 1}$ 、上記式(b2)中の連結基 $A^{4\ 1}$ 、上記式(b3)中の連結基 $A^{5\ 1}$ または上記式(b4)中の連結基 $A^{6\ 1}$ とに連結する1個以上の芳香族環である。 $X^{3\ 1}$ は、好ましくは1個～2個の芳香族環であり、より好ましくは1個の芳香族環である。

式(b2)中、 $R^{4\ 7} \sim R^{5\ 0}$ はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が1～5の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基である。 $X^{4\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、連結基 $A^{4\ 2}$ と、連結基 $A^{4\ 1}$ 、上記式(a1)中の連結基 $A^{1\ 1}$ 、上記式(a2)中の連結基 $A^{2\ 1}$ 、上記式(b1)中の連結基 $A^{3\ 1}$ 、上記式(b3)中の連結基 $A^{5\ 1}$ または上記式(b4)中の連結基 $A^{6\ 1}$ とに連結する1個以上の芳香族環である。 $X^{4\ 1}$ は、好ましくは1個～2個の芳香族環であり、より好ましくは1個の芳香族環である。

式(b3)中、 $R^{5\ 7} \sim R^{5\ 9}$ はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が1～5の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基である。 $X^{5\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、連結基 $A^{5\ 2}$ と、連結基 $A^{5\ 1}$ 、上記式(a1)中の連結基 $A^{1\ 1}$ 、上記式(a2)中の連結基 $A^{2\ 1}$ 、上記式(b1)中の連結基 $A^{3\ 1}$ 、上記式(b2)中の連結基 $A^{4\ 1}$ または上記式(b4)中の連結基 $A^{6\ 1}$ とに連結する1個以上の芳香族環である。 $X^{5\ 1}$ は、好ましくは1個～2個の芳香族環であり、より好ましくは1個の芳香族環である。

式(b4)中、 $R^{6\ 7}$ および $R^{6\ 8}$ はそれぞれ独立して、水素原子または炭素数が1～5の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基であり、好ましくは水素原子またはメチル基であり、より好ましくはメチル基である。 $R^{6\ 9}$ および $R^{7\ 0}$ はそれぞれ独立して、水素原子、炭素数が1～5の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、ハロゲン原子、メチルエチニル基、フェニルエチニル基、エチルエチニル基またはアルコキシ基であり、好ましくは水素原子である。 $X^{6\ 1}$ は、パラ位またはメタ位で、連結基 $A^{6\ 2}$ と、連結基 $A^{6\ 1}$ 、上記式(a1)中の連結基 $A^{1\ 1}$ 、上記式(a2)中の連結基 $A^{2\ 1}$ 、上記式(b1)中の連結基 $A^{3\ 1}$ 、上記式(b2)中の連結基 $A^{4\ 1}$ または上記式(b3)中の連結基 $A^{5\ 1}$ とに連結する1個以上の芳香族環である。 $X^{6\ 1}$ は、好ましくは1個～2個の芳香族環であり、より好ましくは1個の芳香族環である。

【0012】

上記繰り返し単位(B)の含有割合は、芳香族系樹脂を構成する繰り返し単位の総モル数に対して、好ましくは0モル%～90モル%であり、より好ましくは10モル%～80モル%であり、特に好ましくは20モル%～80モル%であり、最も好ましくは25モル%～75モル%である。このような範囲であれば、耐熱性に優れ、かつ、位相差の小さい光学フィルムを得ることができる。

【0013】

式(a1)、(a2)および(b1)～(b4)中のXとして、パラ位で連結基に連結する芳香族環を有する繰り返し単位(A)および繰り返し単位(B)の合計と、メタ位で連結基に連結する芳香族環を有する繰り返し単位(A)および繰り返し単位(B)の合計とのモル比(パラ位：メタ位)は、好ましくは90：10～10：90であり、より好ましくは70：30～30：70であり、特に好ましくは60：40～40：60であり、最も好ましくは60：40～50：50である。このような範囲であれば、耐熱性に優れ、かつ、位相差が小さい光学フィルムを得ることができる。

【0014】

上記芳香族系樹脂の重量平均分子量は、ポリスチレン換算で、好ましくは40000～200000であり、より好ましくは45000～180000である。このような範囲であれば、位相差が小さく、かつ、機械的強度および耐溶剤性に優れた光学フィルムを得ることができる。なお、本明細書における重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ(GPC)測定(溶媒テトラヒドロフラン)により求めることができる。

【0015】

上記芳香族系樹脂のガラス転移温度は、好ましくは200 以上であり、より好ましく

は 2 3 0 以上であり、特に好ましくは 2 4 0 以上であり、最も好ましくは 2 5 0 である。上記芳香族系樹脂のガラス転移温度の上限は、特に制限されないが、通常、3 0 0 程度である。このような範囲の芳香族系樹脂を含む光学フィルムは耐熱性に優れる。

【 0 0 1 6 】

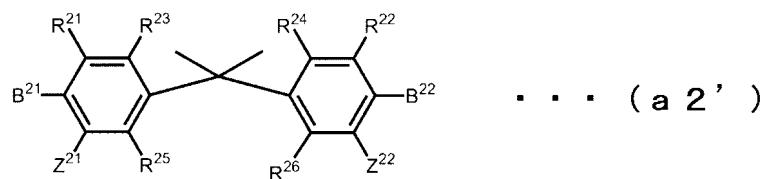
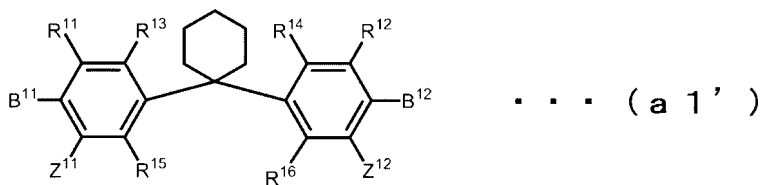
上記芳香族系樹脂は、好ましくはトルエンおよび / またはキシレンを 5 0 % 以上含有する溶媒に可溶であり、さらに好ましくはトルエンおよび / またはキシレンを 7 0 % 以上含有する溶媒に可溶であり、特に好ましくはトルエンおよび / またはキシレンを 8 0 % 以上含有する溶媒に可溶である。上記芳香族系樹脂がこのような溶媒に可溶であれば、当該芳香族系樹脂を含む溶液を基材に塗工して光学フィルムを得る際に、簡便に塗工工程を行うことができる。

【 0 0 1 7 】

A - 2 . 芳香族系樹脂の重合

上記繰り返し単位 (A) を有する芳香族系樹脂は、例えば、下記一般式 (a 1 ') および / または (a 2 ') で表されるモノマーと、該モノマーと重合可能な芳香族系モノマーを含むモノマー組成物を任意の適切な重合方法で重合して得ることができる。なお、本明細書において、下記一般式 (a 1 ') および (a 2 ') で表されるモノマーを総称して、「モノマー (A ') 」ともいう。

【 化 5 】



式 (a 1 ') および (a 2 ') 中、Z^{1 1}、Z^{1 2}、Z^{2 1}、Z^{2 2}、R^{1 1} ~ R^{1 6} および R^{2 1} ~ R^{2 6} は、上記で説明したとおりである。B^{1 1}、B^{1 2}、B^{2 1} および B^{2 2} はそれぞれ独立して、水酸基、ヒドロキシエチル基、ヒドロキシメチル基またはヒドロキシプロピル基である。

【 0 0 1 8 】

上記モノマー (A ') としては、例えば、1, 1 - ビス (3 - シクロヘキシル - 4 - ヒドロキシフェニル) シクロヘキサン、2, 2 - ビス (3 - シクロヘキシル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロパン、2, 2 - ビス (2 - ヒドロキシ - 5 - ビフェニル) プロパン等が挙げられる。これらのモノマーは、単独で、または 2 種以上を混合して使用することができる。

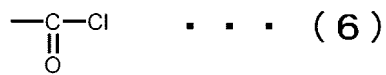
【 0 0 1 9 】

上記モノマー (A ') と重合可能な芳香族系モノマーは、該芳香族系モノマーは、芳香族環を 1 個のみ有していてもよく、2 個以上の芳香族環を有していてもよい。芳香族系モノマーは、好ましくは 1 個 ~ 2 個の芳香族環を有する。上記モノマー (A ') と重合可能な芳香族系モノマーは、芳香族環のパラ位またはメタ位に、上記モノマー (A ') と重合

可能な２つの置換基を有する。該置換基としては、例えば、下記一般式（６）、（７）または（８）で表される置換基が挙げられる。このような芳香族系モノマーとしては、テレフタル酸クロライド、イソフタル酸クロライド、１，４－フェニレンジイソシアナート、１，３－フェニレンジイソシアナート、ジクロロジフェニルスルホン、ジクロロベンゼン、１，４－ジヒドロキシナフタレン等が挙げられる。パラ位に置換基を有する芳香族系モノマーとメタ位に置換基を有する芳香族系モノマーとの含有比率は、所望とする芳香族系樹脂の構造に応じて、任意の適切な含有比率とすることができる。パラ位に置換基を有する芳香族系モノマーとメタ位に置換基を有する芳香族系モノマーとのモル比（パラ位：メタ位）は、好ましくは９０：１０～１０：９０であり、より好ましくは７０：３０～３０：７０であり、特に好ましくは６０：４０～４０：６０であり、最も好ましくは６０：４０～５０：５０である。なお、該芳香族系モノマーは、上記モノマー（Ａ'）と重合可能な２つの置換基に加えて、任意の適切な置換基を有し得る。

10

【化６】

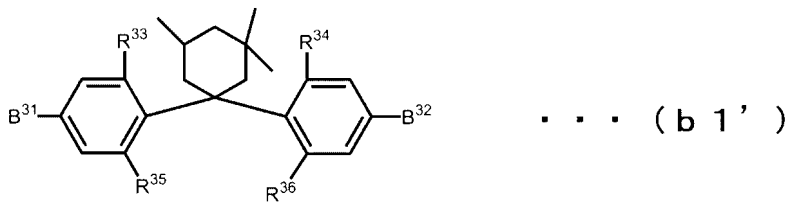


20

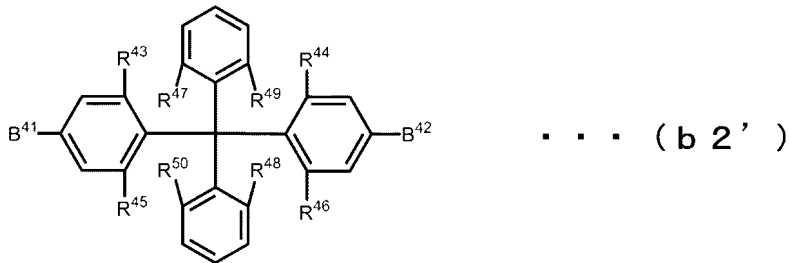
【００２０】

上記芳香族系樹脂が繰り返し単位（Ｂ）をさらに有する場合、該芳香族系樹脂は、上記モノマー（Ａ'）と、上記芳香族系モノマーと、下記一般式（ｂ１'）～（ｂ４'）で表されるモノマーから選ばれる少なくとも１種のモノマーとを含むモノマー組成物を任意の適切な重合方法で重合して得ることができる。なお、本明細書において、下記一般式（ｂ１'）～（ｂ４'）で表されるモノマーを総称して、「モノマー（Ｂ'）」ともいう。

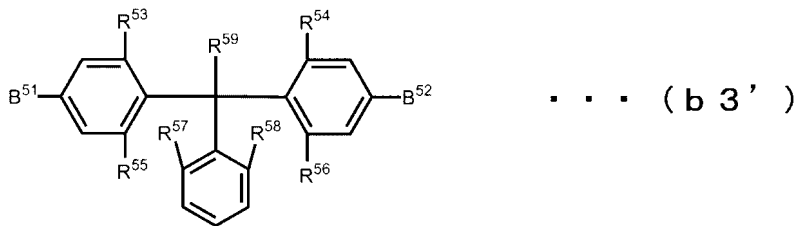
【化 7】



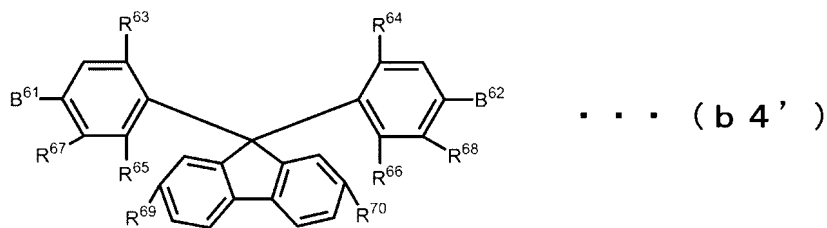
10



20



30



式 (b 1') ~ (b 4') 中、 $R^{33} \sim R^{36}$ 、 $R^{43} \sim R^{50}$ 、 $R^{53} \sim R^{59}$ および $R^{63} \sim R^{70}$ は、上記で説明したとおりである。 B^{31} 、 B^{32} 、 B^{41} 、 B^{42} 、 B^{51} 、 B^{52} 、 B^{61} および B^{62} はそれぞれ独立して、水酸基、ヒドロキシエチル基、ヒドロキシメチル基またはヒドロキシプロピル基である。

【0021】

上記モノマー (B') としては、例えば、9, 9 - ビス (1 - ヒドロキシ - 3 - メチルフェニル) フルオレン、1, 1 - ビス (4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサン、4, 4' - (1 - フェニルエチリデン) ビスフェノール、4, 4' - ジヒドロキシテトラフェニルメタン等が挙げられる。これらのモノマーは、単独で、または2種以上を混合して使用することができる。

40

【0022】

上記モノマー組成物は、任意の適切な重合溶媒を含み得る。重合溶媒としては、例えば、クロロホルム、塩化メチレン、トリクロロエタン等のハロゲン系溶媒；トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素系溶媒；等が挙げられる。中でも好ましくは、トルエンである。トルエンであれば、低コストで芳香族系樹脂を得ることができる。

【0023】

50

A - 3 . 光学フィルムの形成

本発明の光学フィルムは、例えば、上記芳香族系樹脂を任意の適切な塗工溶媒に溶解して得られたキャストイング溶液を基材上に塗工して得ることができる。

【 0 0 2 4 】

上記塗工溶媒としては、例えば、ケトン系溶媒、ハロゲン系溶媒、芳香族系溶媒、高極性溶媒およびこれらの混合物が挙げられる。ケトン系溶媒としては、例えば、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン等が挙げられる。ハロゲン系溶媒としては、例えば、塩化メチレン、塩化エチレン、クロロホルム、四塩化炭素、トリクロロエタン等が挙げられる。芳香族系溶媒としては、例えば、トルエン、キシレン、ベンゼン、フェノール等が挙げられる。高極性溶媒としては、例えば、ジメチルスルホキシド、N - メチルピロリドン、ジメチルホルムアミド、アセト酢酸エチル等が挙げられる。

【 0 0 2 5 】

上記キャストイング溶液の塗工方法としては、任意の適切な方法を用いることができ、例えば、エアドクターコーティング、ブレードコーティング、ナイフコーティング、リバースコーティング、トランスファロールコーティング、グラビアロールコーティング、キスコーティング、キャストコーティング、スプレーコーティング、スロットオリフィスコーティング、カレンダーコーティング、電着コーティング、ディップコーティング、ダイコーティング等のコーティング法；フレキソ印刷等の凸版印刷法、ダイレクトグラビア印刷法、オフセットグラビア印刷法等の凹版印刷法、オフセット印刷法等の平版印刷法、スクリーン印刷法等の孔版印刷法等の印刷法が挙げられる。上記キャストイング溶液を塗工して形成された塗工層の乾燥方法としては、任意の適切な乾燥方法（例えば、自然乾燥、送風乾燥、加熱乾燥）が採用され得る。例えば、加熱乾燥の場合には、乾燥温度は代表的には 1 0 0 ~ 2 0 0 であり、乾燥時間は代表的には 1 分 ~ 3 0 分である。

【 0 0 2 6 】

A - 4 . 光学フィルム

本発明の光学フィルムの厚みは、好ましくは 1 μ m ~ 6 0 μ m、さらに好ましくは 1 μ m ~ 4 0 μ m である。

【 0 0 2 7 】

本発明の光学フィルムの面内位相差 R_e は、好ましくは 2 0 nm 以下であり、より好ましくは 1 0 nm 以下であり、さらに好ましくは 5 nm 以下であり、特に好ましくは 1 nm 以下であり、最も好ましくは 0 . 5 nm 以下である。本発明の光学フィルムは、上記芳香族系樹脂を含むことにより、このように位相差の小さい光学フィルムを得ることができる。なお、本明細書において面内位相差 R_e は 2 3 、波長 5 5 0 nm における光学フィルムの面内位相差値をいう。 R_e は、面内の屈折率が最大になる方向（すなわち、遅相軸方向）の屈折率を n_x とし、面内で遅相軸と直交する方向（すなわち、進相軸方向）の屈折率を n_y とし、光学フィルムの厚みを d (nm) としたとき、 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ によって求められる。

【 0 0 2 8 】

本発明の光学フィルムの厚み方向の位相差 R_{th} は、好ましくは 1 0 0 nm 以下であり、より好ましくは 8 0 nm 以下であり、さらに好ましくは 6 5 nm 以下であり、特に好ましくは 4 0 nm 以下であり、最も好ましくは 0 nm ~ 3 0 nm 以下である。本発明の光学フィルムは、上記芳香族系樹脂を含むことにより、このように位相差の小さい光学フィルムを得ることができる。なお、本明細書において厚み方向の位相差 R_{th} は 2 3 、波長 5 5 0 nm における光学フィルムの厚み方向の位相差値をいう。 R_{th} は、面内の屈折率が最大になる方向（すなわち、遅相軸方向）の屈折率を n_x とし、厚み方向の屈折率を n_z とし、光学フィルムの厚みを d (nm) としたとき、 $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ によって求められる。

【 0 0 2 9 】

本発明の光学フィルムの面内方向の複屈折率 $\Delta n (n_x - n_y)$ は、好ましくは 0 . 0

0.074以下であり、より好ましくは0.00037以下であり、さらに好ましくは0.00018以下であり、特に好ましくは0.000036以下であり、最も好ましくは0.000018以下である。本明細書において面内方向の複屈折率 $\Delta n(n_x - n_y)$ は、23、波長550nmにおける光学フィルムの面内方向の複屈折率をいう。面内方向の複屈折率 $\Delta n(n_x - n_y)$ は、面内の屈折率が最大になる方向（すなわち、遅相軸方向）の屈折率を n_x とし、面内で遅相軸と直交する方向（すなわち、進相軸方向）の屈折率を n_y としたとき、 $\Delta n(n_x - n_y) = n_x - n_y$ によって求められる。

【0030】

本発明の光学フィルムの厚み方向の複屈折率 $\Delta n(n_x - n_z)$ は、好ましくは0.0037以下であり、より好ましくは0.00296以下であり、さらに好ましくは0.00241以下であり、特に好ましくは0.00148以下であり、最も好ましくは0.000~0.0011である。本明細書において厚み方向の複屈折率 $\Delta n(n_x - n_z)$ は、23、波長550nmにおける光学フィルムの厚み方向の複屈折率をいう。厚み方向の複屈折率 $\Delta n(n_x - n_z)$ は、面内の屈折率が最大になる方向（すなわち、遅相軸方向）の屈折率を n_x とし、厚み方向の屈折率を n_z としたとき、 $\Delta n(n_x - n_z) = n_x - n_z$ によって求められる。

10

【0031】

本発明の光学フィルムの全光線透過率は、好ましくは85%以上であり、より好ましくは87%、最も好ましくは88%以上である。

【0032】

本発明の光学フィルムの25における弾性率は、好ましくは1.5GPa~10GPaであり、さらに好ましくは1.6GPa~9GPaであり、特に好ましくは1.7GPa~8GPaである。

20

【0033】

本発明の光学フィルムの25における破壊靱性値は、好ましくは $1.5 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ ~ $10 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ であり、さらに好ましくは $2 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ ~ $8 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ であり、特に好ましくは $2.5 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ ~ $6 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ である。

【0034】

本発明の光学フィルムは、目的に応じて任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。上記添加剤としては、例えば、希釈剤、老化防止剤、変成剤、界面活性剤、染料、顔料、変色防止剤、紫外線吸収剤、柔軟剤、安定剤、可塑剤、消泡剤、補強剤等が挙げられる。樹脂組成物に含有される添加剤の種類、数および量は、目的に応じて適切に設定され得る。

30

【0035】

B. 透明基板

B-1. 透明基板の全体構成

図1は、本発明の好ましい実施形態による透明基板の概略断面図である。この透明基板100は、無機ガラス10と、無機ガラス10の片側または両側（好ましくは、図示例のように両側）に配置された上記光学フィルム11、11'とを備える。光学フィルム11、11'としては上記A項で説明した光学フィルムが用いられる。なお、図示しないが、無機ガラス10と第1の光学フィルム11、11'との間に任意の適切な接着剤層が配置され得る。

40

【0036】

上記透明基板は、必要に応じて、最外層として任意の適切なその他の層を備え得る。上記その他の層としては、例えば、ハードコート層、透明導電性層等が挙げられる。

【0037】

上記透明基板の総厚は、好ましくは150 μm 以下であり、さらに好ましくは120 μm 以下であり、特に好ましくは50 μm ~120 μm である。上記透明基板は、上記光学フィルムを備えることにより、無機ガラスの厚みを、従来のガラス基板よりも格段に薄くすることができる。

【0038】

50

上記透明基板にクラックを入れ屈曲させた際の破断直径は、好ましくは50mm以下であり、さらに好ましくは40mm以下、特に好ましくは25mm以下である。本発明の透明基板は、上記光学フィルムを備えることにより、優れた可撓性（例えば、上記のような範囲の破断直径）を示す。

【0039】

上記透明基板の全光線透過率は、好ましくは80%以上であり、さらに好ましくは85%以上である。好ましくは、上記透明基板は、180℃で2時間の加熱処理を施した後の光透過率の減少率が5%以内である。このような減少率であれば、FPDの製造プロセスにおいて必要な加熱処理を施しても、実用上許容可能な光透過率を確保できるからである。

10

【0040】

上記透明基板の表面粗度Raは、好ましくは50nm以下であり、さらに好ましくは30nm以下、特に好ましくは10nm以下である。上記透明基板のうねりは、好ましくは0.5μm以下であり、さらに好ましくは0.1μm以下である。このような特性の透明基板であれば、品質に優れる。

【0041】

上記光学フィルムが上記無機ガラスの両側に配置される場合、それぞれの光学フィルムの厚みは同一であってもよく異なってもよい。好ましくは、それぞれの光学フィルムの厚みは同一である。さらに、それぞれの光学フィルムは、同一組成の樹脂化合物で構成されてもよく、異なる組成の樹脂化合物で構成されてもよい。好ましくは、それぞれの光学フィルムは、同一組成の樹脂化合物で構成される。したがって、最も好ましくは、それぞれの光学フィルムは、同一組成の樹脂化合物で同一の厚みになるように構成される。このような構成であれば、加熱処理されても、無機ガラスの両面に熱応力が均等に掛かるため、反りやうねりがきわめて生じ難くなる。

20

【0042】

B-2. 無機ガラス

本発明の透明基板に用いられる無機ガラスは、板状のものであれば、任意の適切なものが採用され得る。上記無機ガラスは、組成による分類によれば、例えば、ソーダ石灰ガラス、ホウ酸ガラス、アルミノ珪酸ガラス、石英ガラス等が挙げられる。また、アルカリ成分による分類によれば、無アルカリガラス、低アルカリガラスが挙げられる。上記無機ガラスのアルカリ金属成分（例えば、 Na_2O 、 K_2O 、 Li_2O ）の含有量は、好ましくは15重量%以下であり、さらに好ましくは10重量%以下である。

30

【0043】

上記無機ガラスの厚みは、好ましくは100μm以下であり、さらに好ましくは20μm～80μmであり、特に好ましくは30μm～70μmである。本発明においては、無機ガラスの片側または両側に光学フィルムを有することによって、無機ガラスの厚みを薄くすることができる。

【0044】

上記無機ガラスの波長550nmにおける光透過率は、好ましくは85%以上である。上記無機ガラスの波長550nmにおける屈折率 n_g は、好ましくは1.4～1.65である。

40

【0045】

上記無機ガラスの密度は、好ましくは $2.3\text{ g/cm}^3 \sim 3.0\text{ g/cm}^3$ であり、さらに好ましくは $2.3\text{ g/cm}^3 \sim 2.7\text{ g/cm}^3$ である。上記範囲の無機ガラスであれば、軽量の透明基板が得られる。

【0046】

上記無機ガラスの成形方法は、任意の適切な方法が採用され得る。代表的には、上記無機ガラスは、シリカやアルミナ等の主原料と、芒硝や酸化アンチモン等の消泡剤と、カーボン等の還元剤とを含む混合物を、1400℃～1600℃の温度で溶融し、薄板状に成形した後、冷却して作製される。上記無機ガラスの薄板成形方法としては、例えば、スロ

50

ットダウンドロー法、フュージョン法、フロート法等が挙げられる。これらの方法によって板状に成形された無機ガラスは、薄板化したり、平滑性を高めたりするために、必要に応じて、フッ酸等の溶剤により化学研磨されてもよい。

【0047】

上記無機ガラスは、市販のものをそのまま用いてもよく、あるいは、市販の無機ガラスを所望の厚みになるように研磨して用いてもよい。市販の無機ガラスとしては、例えば、コーニング社製「7059」、「1737」または「EAGLE2000」、旭硝子社製「AN100」、NHテクノグラス社製「NA-35」、日本電気硝子社製「OA-10」、ショット社製「D263」または「AF45」等が挙げられる。

【0048】

B-3. その他の層

上記透明基板は、必要に応じて、最外層として、任意の適切なその他の層を備え得る。上記その他の層としては、例えば、透明導電性層、ハードコート層等が挙げられる。

【0049】

上記透明導電性層は、電極または電磁波シールドとして機能し得る。

【0050】

上記透明導電性層に用いられ得る材料としては、例えば、銅、銀等の金属；インジウム錫酸化物（ITO）、インジウム亜鉛酸化物（IZO）等の金属酸化物；ポリチオフェン、ポリアニリン等の導電性高分子；カーボンナノチューブを含む組成物等が挙げられる。

【0051】

上記ハードコート層は、上記透明基板に耐薬品性、耐擦傷性および表面平滑性を付与させる機能を有する。

【0052】

上記ハードコート層を構成する材料としては、任意の適切なものを採用し得る。上記ハードコート層を構成する材料としては、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂およびこれらの混合物が挙げられる。なかでも好ましくは、耐熱性に優れるエポキシ系樹脂である。上記ハードコート層はこれらの樹脂を熱または活性エネルギー線により硬化させて得ることができる。

【0053】

B-4. 透明基板の製造方法

1つの実施形態においては、上記透明基板は、溶液塗工により無機ガラス上に光学フィルムを形成させて得ることができる。具体的には、A項で説明したように芳香族系樹脂を含むキャスト溶液を基材に塗工して光学フィルムを形成する際の該基材を上記無機ガラスとすることにより、上記透明基板を得ることができる。

【0054】

別の実施形態においては、上記A項で説明したようにして光学フィルを形成した後、接着剤層を介して、該光学フィルムを上記無機ガラスに貼着して、透明基板を得ることができる。

【0055】

上記接着剤層を構成する材料としては、任意の適切な樹脂を採用し得る。上記接着剤層を構成する材料としては、例えば、熱硬化性樹脂、活性エネルギー線硬化性樹脂等が挙げられる。このような樹脂の具体例としては、例えば、エポキシ類および/またはオキセタン類を含むエポキシ系樹脂；アクリル系樹脂；シリコン系樹脂等が挙げられる。好ましくは、耐熱性に優れるエポキシ系樹脂である。なお、これらの樹脂は、単独で、または2種以上組み合わせて用いてもよい。上記エポキシ類としては、分子中にエポキシ基を持つものであれば、任意の適切なものが使用できる。上記エポキシ類としては、例えば、ビスフェノールA型、ビスフェノールF型、ビスフェノールS型及びこれらの水添加物等のビスフェノール型；フェノールノボラック型やクレゾールノボラック型等のノボラック型；トリグリシジルイソシアヌレート型やヒダントイン型等の含窒素環型；脂環式型；脂肪族型；ナフタレン型、ピフェニル型等の芳香族型；グリシジルエーテル型、グリシジリアルミ

10

20

30

40

50

ン型、グリシジルエステル型等のグリシジル型；ジシクロペンタジエン型等のジシクロ型；エステル型；エーテルエステル型；およびこれらの変性型等が挙げられる。これらのエポキシ類は、単独で、または２種以上を混合して使用することができる。好ましくは、上記エポキシ類は、ビスフェノールＡ型、脂環式型、含窒素環型、またはグリシジル型である。上記オキセタン類としては、例えば、３－エチル－３－ヒドロキシメチルオキセタン（オキセタンアルコール）、２－エチルヘキシシルオキセタン、キシリレンビスオキセタン、３－エチル－３（（（３－エチルオキセタン－３－イル）メトキシ）メチル）オキセタン等が挙げられる。

【００５６】

上記接着剤層の厚みは、好ましくは１０μｍ以下であり、さらに好ましくは０．０１μｍ～１０μｍであり、特に好ましくは０．１μｍ～７μｍである。上記接着剤層の厚みがこのような範囲であれば、透明基板の屈曲性を損なわずに、上記無機ガラスと光学フィルムとの優れた密着性を実現することができる。

【００５７】

C．用途

上記光学フィルムおよび透明基板は、任意の適切な表示素子、太陽電池または照明素子に用いられ得る。表示素子としては、例えば、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機ＥＬディスプレイ、電子ペーパー等が挙げられる。照明素子としては、例えば、有機ＥＬ素子、ＬＥＤ素子等が挙げられる。

【実施例】

【００５８】

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例になんら限定されるものではない。実施例における評価方法は以下のとおりである。なお、厚みはアンリツ製デジタルマイクロメーター「ＫＣ－３５１Ｃ型」を使用して測定した。

【００５９】

（１）ガラス転移温度（ T_g ）

動的粘弾性スペクトル測定器（ＤＭＡ、ＴＡインスツルメント社製）を用いて、周波数１０Ｈｚ、昇温速度５℃／分で３０℃～３１０℃の範囲で測定し、 $\tan \theta$ のピークトップをガラス転移温度とした。

（２）位相差値

光学フィルムの面内位相差および厚み方向の位相差をＡｘｏｍｅｔｒｉｃｓ社製ポラリメーターＡｘｏＳｃａｎを用いて計測した。測定波長は５５０ｎｍ、測定温度は２３℃とした。

（３）複屈折率

光学フィルムの面内方向の複屈折率 Δn （ $n_x - n_y$ ）および厚み方向の複屈折率 Δn （ $n_x - n_z$ ）をＡｘｏｍｅｔｒｉｃｓ社製ポラリメーターＡｘｏＳｃａｎを用いて計測した。測定波長は５５０ｎｍ、測定温度は２３℃とした。

（４）透過率

光学フィルムの透過率を、ＪＩＳ Ｚ ８７０１－１９８２の２度視野（Ｃ光源）により、視感度補正を行ったＹ値から評価した。表１中、透過率が８５％以上であった場合を○と表記する。

【００６０】

[合成例１]

攪拌装置を備えた反応容器中、１，１－ビス（３－シクロヘキシル－４－ヒドロキシフェニル）シクロヘキサン９．０５ｇ（０．０２１ｍｏｌ）、９，９－ビス（１－ヒドロキシ－３－メチルフェニル）フルオレン１５．４ｇ（０．０４１ｍｏｌ）、ベンジルトリブチルアンモニウムクロライド０．５４２ｇ、ｐ－ターシャリーブチルフェノール０．０２３ｇを１Ｍ水酸化ナトリウム溶液２２６ｇに溶解させた。この溶液に、テレフタル酸クロライド６．２５ｇ（０．０３１ｍｏｌ）およびイソフタル酸クロライド６．２５ｇ（０．０３１ｍｏｌ）を１６８ｇのトルエンに溶解させた溶液を攪拌しながら一度に加え、室温

10

20

30

40

50

で 120 分間攪拌した。その後、重合溶液を静置分離してポリマーを含んだトルエン溶液を分離し、ついで酢酸水で洗浄し、イオン交換水で洗浄した後、メタノールに投入してポリマーを析出させた。析出したポリマーを濾過し、減圧下で乾燥することで、白色の芳香族系樹脂 (1) 30 g を得た。得られた芳香族系樹脂 (1) を上記 (1) の評価に供した。結果を表 1 に示す。

【0061】

[合成例 2]

p - ターシャリーブチルフェノールの配合量を 0.013 g とし、トルエンの量を 150 g とした以外は合成例 1 と同様にして芳香族系樹脂 (2) を得た。得られた芳香族系樹脂 (2) を上記 (1) の評価に供した。結果を表 1 に示す。

10

【0062】

[合成例 3]

攪拌装置を備えた反応容器中、2, 2 - ビス (3 - シクロヘキシル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロパン 8.24 g (0.021 mol)、9, 9 - ビス (1 - ヒドロキシ - 3 - メチルフェニル) フルオレン 15.4 g (0.041 mol)、ベンジルトリブチルアンモニウムクロライド 0.525 g、p - ターシャリーブチルフェノール 0.022 g を 1 M 水酸化ナトリウム溶液 219 g に溶解させた。この溶液に、テレフタル酸クロライド 6.24 g (0.031 mol) およびイソフタル酸クロライド 6.24 g (0.031 mol) を 168 g のトルエンに溶解させた溶液を攪拌しながら一度に加え、室温で 120 分間攪拌した。その後、重合溶液を静置分離してポリマーを含んだトルエン溶液を分離し、ついで酢酸水で洗浄し、イオン交換水で洗浄した後、メタノールに投入してポリマーを析出させた。析出したポリマーを濾過し、減圧下で乾燥することで、白色の芳香族系樹脂 (3) 29 g を得た。得られた芳香族系樹脂 (3) を上記 (1) の評価に供した。結果を表 1 に示す。

20

【0063】

[合成例 4]

p - ターシャリーブチルフェノールの配合量を 0.016 g とし、トルエンの量を 150 g とした以外は合成例 3 と同様にして芳香族系樹脂 (4) を得た。得られた芳香族系樹脂 (4) を上記 (1) の評価に供した。結果を表 1 に示す。

30

【0064】

[合成例 5]

テレフタル酸クロライドの配合量を 7.01 g (0.035 mol) とし、イソフタル酸クロライドの配合量を 5.50 g (0.027 mol) とした以外は合成例 1 と同様にして芳香族系樹脂 (5) を得た。得られた芳香族系樹脂 (5) を上記 (1) の評価に供した。結果を表 1 に示す。

【0065】

[合成例 6]

1, 1 - ビス (3 - シクロヘキシル - 4 - ヒドロキシフェニル) シクロヘキサン 9.02 g (0.021 mol)、9, 9 - ビス (1 - ヒドロキシ - 3 - メチルフェニル) フルオレン 16.3 g (0.043 mol) および 1, 4 - ジヒドロキシナフタレン 11.37 g (0.071 mol) を 2 規定濃度の水酸化カリウム水溶液 100 ml に一部溶解 / 一部分散させた溶液に、溶媒の塩化メチレン 200 ml を加えて攪拌しながら、冷却下にこの液中にホスゲンガスを 10.58 g (0.107 mol) 吹き込んだ。ついで、この反応液を静置分離し、有機層に重合度が 2 ~ 5 であり、分子末端にクロロホーメート基を有するオリゴマーの塩化メチレン溶液を得た。そして、得られた塩化メチレン溶液 200 ml に塩化メチレンを追加し全量を 300 ml とした後、これに 1, 1 - ビス (3 - シクロヘキシル - 4 - ヒドロキシフェニル) シクロヘキサン 3.02 g (0.007 mol) を 2 規定の水酸化カリウム 50 ml に溶解させた溶液を添加し、さらに分子量調整剤として p - t e r t - ブチルフェノール 0.05 g を加えた。ついでこの混合液を激しく攪拌しながら、触媒として 7 % のトリエチルアミン水溶液 0.8 ml を加え、攪拌下に 25 で

40

50

1.5 h 反応させた。反応終了後に、得られた反応生成物を塩化メチレン 1 L によって希釈し、水 1.5 L で 2 回洗浄した。ついで、0.05 規定の塩酸で洗浄した後、さらに水 1 L で 2 回洗浄した。そして得られた有機相をメタノール中に投入し再沈殿を行ない、粉末の芳香族系樹脂 (6) 28 g を得た。得られた芳香族系樹脂 (6) を上記 (1) の評価に供した。結果を表 1 に示す。

【0066】

[合成例 7]

1, 1 - ビス (3 - シクロヘキシル - 4 - ヒドロキシフェニル) シクロヘキサン 5.62 g (0.013 mol)、9, 9 - ビス (1 - ヒドロキシ - 3 - メチルフェニル) フルオレン 8.33 g (0.022 mol)、1, 4 - フェニレンジイソシアナート 11.37 g (0.071 mol) をジメチルホルムアミド 100 ml に溶解させた溶液を 120 に N₂ 雰囲気下で加熱攪拌し、プレポリマーを得た。続いて、この反応液に 1, 1 - ビス (3 - シクロヘキシル - 4 - ヒドロキシフェニル) シクロヘキサン 6.48 g (0.015 mol)、9, 9 - ビス (1 - ヒドロキシ - 3 - メチルフェニル) フルオレン 7.95 g (0.021 mol) のジメチルホルムアミド溶液を添加し、さらに反応触媒として 1% ギブチルスズジラウレート溶液を 1.1 g 加え、引き続き 120 で過熱攪拌した。反応終了後に、得られた反応溶液をメタノール中に投入し再沈殿を行ない、粉末の芳香族系樹脂 (7) 23 g を得た。得られた芳香族系樹脂 (7) を上記 (1) の評価に供した。結果を表 1 に示す。

【0067】

[合成例 8]

攪拌装置を備えた反応容器中、4, 4' - (1 - フェニルエチリデン) ビスフェノール 5.35 g (0.018 mol)、9, 9 - ビス (1 - ヒドロキシ - 3 - メチルフェニル) フルオレン 9.3 g (0.025 mol)、1, 1 - ビス (4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサン 5.71 g (0.018 mol) ベンジルトリブチルアンモニウムクロライド 0.452 g、p - ターシャリーブチルフェノール 0.067 g を 1 M 水酸化ナトリウム溶液 189 g に溶解させた。この溶液に、テレフタル酸クロライド 7.48 g (0.037 mol) およびイソフタル酸クロライド 5.0 g (0.025 mol) を 187 g のトルエンに溶解させた溶液を攪拌しながら一度に加え、室温で 120 分間攪拌した。その後、重合溶液を静置分離してポリマーを含んだトルエン溶液を分離し、ついで酢酸水で洗浄し、イオン交換水で洗浄した後、メタノールに投入してポリマーを析出させた。析出したポリマーを濾過し、減圧下で乾燥することで、白色の芳香族系樹脂 (c1) 11 g を得た。得られた芳香族系樹脂 (c1) を上記 (1) の評価に供した。結果を表 1 に示す。

【0068】

[合成例 9]

攪拌装置を備えた反応容器中、9, 9 - ビス (1 - ヒドロキシ - 3 - メチルフェニル) フルオレン 7.05 g (0.019 mol)、1, 1 - ビス (4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサン 13.5 g (0.043 mol)、ベンジルトリブチルアンモニウムクロライド 0.456 g、p - ターシャリーブチルフェノール 0.068 g を 1 M 水酸化ナトリウム溶液 190 g に溶解させた。この溶液に、テレフタル酸クロライド 6.3 g (0.031 mol) およびイソフタル酸クロライド 6.3 g (0.031 mol) を 283 g のトルエンに溶解させた溶液を攪拌しながら一度に加え、室温で 120 分間攪拌した。その後、重合溶液を静置分離してポリマーを含んだトルエン溶液を分離し、ついで酢酸水で洗浄し、イオン交換水で洗浄した後、メタノールに投入してポリマーを析出させた。析出したポリマーを濾過し、減圧下で乾燥することで、白色の芳香族系樹脂 (c2) 28 g を得た。得られた芳香族系樹脂 (c2) を上記 (1) の評価に供した。結果を表 1 に示す。

【0069】

[合成例 10]

攪拌装置を備えた反応容器中、4,4'-(1,3-ジメチルブチリデン)ビスフェノール7.65g(0.028mol)、4,4'-(1-フェニルエチリデン)ビスフェノール12.35g(0.043mol)、ベンジルトリエチルアンモニウムクロライド0.444g、p-ターシャリーブチルフェノール0.022gを1M水酸化ナトリウム溶液185gに溶解させた。この溶液に、テレフタル酸クロライド14.4g(0.071mol)を246gのクロロホルムに溶解させた溶液を攪拌しながら一度に加え、室温で120分間攪拌した。その後、重合溶液を静置分離してポリマーを含んだクロロホルム溶液を分離し、ついで酢酸水で洗浄し、イオン交換水で洗浄した後、メタノールに投入してポリマーを析出させた。析出したポリマーを濾過し、減圧下で乾燥することで、白色の芳香族系樹脂(c3)7gを得た。得られた芳香族系樹脂(c3)を上記(1)の評価に供した。結果を表1に示す。

10

【0070】

[実施例1]

合成例1で得られた芳香族系樹脂(1)10gをシクロペンタノン90gに溶かし、さらに、レベリング剤(BYK307、ビックケミー社製)を750ppmとなるように添加して、光学フィルム形成用のキャストイング溶液を得た。

得られたキャストイング溶液をガラス板上に塗工し、100℃で10分間乾燥させ、170℃で20分間熱処理を行い、厚みが25μmの光学フィルムを得た。この光学フィルムをガラス板から剥離して、上記評価(2)および(3)に供した。結果を表1に示す。

20

【0071】

[実施例2~7]

芳香族系樹脂(1)に代えて、表1に示す芳香族系樹脂(2)~(7)を用いた以外は、実施例1と同様にして、光学フィルムを得、実施例1と同様の評価に供した。

【0072】

[比較例1~3]

芳香族系樹脂(1)に代えて、表1に示す芳香族系樹脂(c1)~(c3)を用いた以外は、実施例1と同様にして、光学フィルムを得、実施例1と同様の評価に供した。

【0073】

[比較例4]

光学フィルムとして、市販のポリアリレートフィルム(ユニチカ社製 商品名「M-2070」)を準備した。該ポリアリレートフィルムを実施例1と同様の評価に供した。

30

【0074】

【表1】

	芳香族系樹脂		面内位相差Re (nm)	厚み方向の位相差Rth (nm)	面内方向の複屈折率	厚み方向の複屈折率	透過率
		ガラス転移温度 (°C)					
実施例1	芳香族系樹脂(1)	240	0.4	39.8	0.000016	0.001592	○
実施例2	芳香族系樹脂(2)	240	0.1	61.3	0.000004	0.002452	○
実施例3	芳香族系樹脂(3)	238	0.1	56.1	0.000004	0.002244	○
実施例4	芳香族系樹脂(4)	238	0.3	50.0	0.000012	0.00200	○
実施例5	芳香族系樹脂(5)	240	0.4	28.8	0.000016	0.001152	○
実施例6	芳香族系樹脂(6)	250	0.4	50.0	0.000016	0.00200	○
実施例7	芳香族系樹脂(7)	250	0.4	40.0	0.000016	0.001600	○
比較例1	芳香族系樹脂(c1)	—	0.2	164.8	0.000008	0.006592	○
比較例2	芳香族系樹脂(c2)	—	0.5	189.6	0.000020	0.007584	○
比較例3	芳香族系樹脂(c3)	273	0.8	397.9	0.000032	0.015916	○
比較例4	ポリアリレートフィルム	253	1.4	110.4	0.000056	0.004416	○

40

50

【 0 0 7 5 】

表 1 から明らかなように、本発明の光学フィルムは、ガラス転移温度が高い芳香族系樹脂を含んで耐熱性に優れ、かつ、位相差が小さい。本発明の光学フィルムは、このように耐熱性および低位相差に優れ、さらに、透過率も高いため、表示素子、太陽電池または照明素子に有用に用いられ得る。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 6 】

本発明の透明基板は、表示素子、太陽電池または照明素子に用いられ得る。表示素子としては、例えば、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機 E L ディスプレイ、電子ペーパー等が挙げられる。照明素子としては、例えば、有機 E L 素子、L E D 素子等が挙げられる。

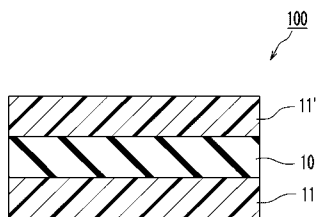
10

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

1 0	無機ガラス
1 1、1 1'	光学フィルム
1 0 0	透明基板

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 稲垣 淳一

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内

(72)発明者 武本 博之

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内

F ターム(参考) 2H149 AA00 AA01 AA21 AB01 AB13 DA02 DA12 FA01Y FD05 FD06
FD09 FD22 FD25 FD30 FD47
2H190 JB03 JB06 JD18
4F071 AA45 AA50 AA51 AA53 AA64 AF30Y AF31Y AH12 BA02 BB02
BC01 BC12